



**Comparador público privado (CPP) en proyectos de infraestructura: caso  
aplicado al proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo tipo  
telecabinas, fase I en la ciudad de Pereira**

**Andrés I. Mejía**

**Johan M. Castillo**

Tesina presentada como requisito parcial para obtener el título de

Magíster en Administración Financiera

Asesor: PhD. Diego A. Restrepo

**Universidad EAFIT**

**Maestría en Administración Financiera**

**Escuela de Economía y Finanzas**

**Pereira**

**2020**

© 2020 por Andrés I. Mejía y Johan M. Castillo

Todos los Derechos Reservados

## **Dedicatoria**

Le dedico este logro a la vida y a Dios, a mis padres que siempre me han apoyado en mis decisiones, por más complejas que sean, a mis abuelos que se han encargado de brindarme todos los valores, a mis hermanas por siempre darme el apoyo y permitir ser hermano en la vida. A mi familia por siempre permanecer unida y fortalecida. A mi compañero de trabajo de grado por sus valiosos aportes a la investigación, la unión permanente y por salvaguardar en los momentos más difíciles la amistad. Por último, a mi novia hermosa Daniela Uricoechea Osorio, por aparecer en un este gran momento de mi vida para guiarme por el camino adecuado.... Te quiero, mi amor.

Andrés Iván Mejía Hernández

A Dios por ser el motor en mi vida, permitiendo avanzar paso a paso. A mi familia, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad. A mi esposa por su comprensión y apoyo incondicional. A mis compañeros de clase, porque sin el equipo que formamos no hubiéramos logrado esta meta. Gracias a la vida por enseñarme que los sacrificios valen la pena y el esfuerzo da sus frutos. Y a mi compañero de trabajo de grado por su valiosa amistad.

Johan Manuel Castillo Gómez

## **Agradecimientos**

El agradecimiento principal es para Dios, porque con su respaldo constante se ha encargado de guiar nuestras vidas por buenos caminos de superación, así como a nuestras familias por su apoyo incondicional y constante motivación.

A nuestro director de trabajo de grado, docente Diego Alexander Restrepo Tobón, por su ardua labor de tutor en esta investigación, por su amistad, paciencia, aporte y complemento académico. A la universidad EAFIT, sede Pereira, por enfocar nuestra formación bajo el lema “INSPIRA, CREA, TRANSFORMA”, y a todos aquellos docentes que brindaron de manera cordial su conocimiento en nuestro recorrido por la institución.

## **Resumen**

Los sistemas de transporte público en Colombia han sido en los últimos años eje estructural dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND), buscando tener sistemas de transporte de calidad y sostenibles ("Transporte público de calidad, con tarifas asequibles y más seguro, reto en movilidad urbana del PND 2018-2022", citado en PDN, 2019). Para Risaralda, el PND 2014-2018, contempla proyectos visionarios como el Sistema Integrado de Transporte Regional Eje Cafetero, que busca contribuir al crecimiento de la región y a la mejora del medio ambiente, y dentro de este sistema, está el transporte por cable aéreo tipo telecabina.

Este trabajo propone realizar un análisis de los métodos de financiación del Proyecto Público de Referencia (PPR) y Asociación Público Privada (APP), para este proyecto de transporte en la ciudad de Pereira. La metodología a utilizar para su ejecución es por medio de un Comparador Público Privado (CPP), estimando costos netos totales y determinando el Valor por Dinero (VpD), mediante el análisis de los resultados obtenidos; estableciendo el método eficiente, haciendo que el proyecto sea sostenible en el tiempo y contemplando responsabilidades, como las que conlleva la administración y mantenimiento de esta modalidad de transporte.

**Palabras claves:** Comparador público privado, Financiación, Telecabinas, Transporte. Municipio de Pereira.

## **Abstract**

Public transport systems in Colombia have in recent years been a structural axis within the National Development Plan (PND); seeking to have quality and sustainable transport systems ("Quality public transport, with affordable rates and safer, challenge in urban mobility of the PND 2018-2022, in PDN, 2019). For Risaralda, the PND 2014-2018, includes visionary projects such as the Integrated Regional Transport System for the Coffee Region, contributing to the growth of the region and the improvement of the environment, and within this is cable-car-type aerial cable transport.

This work proposes to carry out an analysis of the financing methods of the Public Reference Project (PPR) and the Public-Private Association (APP) for this transport project in the city of Pereira. The methodology to be used for its execution is by means of a Public Private Comparator (CPP), estimating total net costs and determining the Value for Money (VpD) by analyzing the results obtained; establishing the efficient method, making them sustainable over time and contemplating responsibilities such as those entailed in the administration and maintenance of this type of transport.

**Key words:** Public Private Comparator, Financing, Cable cars, Transport and municipality of Pereira.

## Contenido

1. Introducción.....	10
2. Marco teórico.....	12
2.1 Modalidades de ejecución de proyectos.....	16
2.1.1 Proyecto de obra pública o proyecto público de referencia (PPR) .....	17
2.1.2 Concesión .....	17
2.1.3 Asociación público-privada (APP).....	18
2.2. Comparador público privado.....	18
2.2.1 Componentes del CPP.....	19
2.2.2 Formulación analítica .....	21
2.2.3 Valor por dinero (VpD) .....	23
2.3 Casos exitosos de aplicación.....	26
3. Metodología.....	26
3.1 Etapa I: estimación del costo total del proyecto público de referencia.....	27
3.1.1 Cálculo de los costos base.....	27
3.1.2 Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto.....	30
3.1.3 Análisis de riesgos.....	31
3.1.4. Cálculo de los costos ajustados por riesgo del PPR.....	44
3.2. Etapa II: medición del costo del proyecto de asociación público-privada .....	46
3.2.1 Definición y descripción del proyecto APP.....	46
3.2.2 Análisis económico-financiero .....	47
3.2.3 Cálculo del costo ajustado por riesgo .....	51
3.3. Etapa III: estimación del valor por dinero VpD.....	53
4. Resultados .....	54
4.1 Estimación del costo total por proyecto público de referencia PPR .....	54
4.2 Estimación del costo total por asociación público privada APP.....	57
4.3 Estimación del valor por dinero VpD .....	58
5. Discusiones.....	74
6. Recomendaciones .....	75
7. Conclusiones .....	77
Referencias bibliográficas .....	79

## **Lista de figuras**

Figura 1. Representación gráfica del comparador público privado.....	18
Figura 2. Componentes para la determinación del VPD.....	25
Figura 3. Etapas del comparador público – privado .....	27
Figura 4. Representación gráfica del comparador público-privado con el VPD .....	53



## Lista de tablas

Tabla 1. Componentes para la determinación del VPD.....	20
Tabla 2. Costos de inversión del proyecto.....	28
Tabla 3. Identificación de los riesgos del proyecto .....	31
Tabla 4. Asignación de riesgos asociados al proyecto por sector.....	34
Tabla 5. Probabilidad de riesgo .....	41
Tabla 6. Impacto del riesgo .....	41
Tabla 7. Categoría del riesgo.....	43
Tabla 8. Cálculo del PPR.....	55
Tabla 9. Cálculo del APP.....	58
Tabla 10. Comparador CPP .....	59
Tabla 11. Tasa de descuento .....	59
Tabla 12. Matriz de evaluación de riesgos del proyecto .....	61
Tabla 13. Matriz de valoración de riesgos del proyecto .....	64

## **1. Introducción**

En el mundo la infraestructura en todos los sectores resulta prioritarios para el desarrollo económico y social de los países. El sistema de movilidad es uno de esos sectores determinantes para la competitividad y crecimiento económico, dado que la conectividad entre las regiones y puertos son parte fundamental para cumplir con las actividades que generan este desarrollo.

Los gobiernos han comenzado a reconocer que necesitan reconsiderar su enfoque de financiamiento, para asegurar nuevas fuentes de capital para apoyar el desarrollo de la infraestructura. Con más gobiernos privatizando activos de infraestructura, se ha producido una globalización del mercado de fondos de infraestructura. Los países desarrollados y en desarrollo están en efecto compitiendo para atraer inversores institucionales a la infraestructura (Gatti & Della Croce, 2014).

En Colombia, las administraciones locales velan por el bienestar y el desarrollo social y económico de la región, razón por la cual los esfuerzos son enfocados en diseñar estrategias que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Por este motivo, se resalta la importancia de analizar los medios de transportes convencionales y no convencionales, que permitan optimizar los desplazamientos y mitigar los impactos ambientales y económicos, como medida para mejorar la movilidad de la población en estudio y descongestionar la sobreoferta vehicular.

Las tecnologías e innovaciones en los sistemas de transporte público han hecho que países emergentes, desde las administraciones públicas, adelanten planes y proyectos en búsqueda de soluciones innovadoras y económicas. Esta necesidad inherente de realizar grandes proyectos e inversiones, ha llevado a los gobiernos a buscar diferentes métodos y alternativas de financiación, para satisfacer las necesidades de la sociedad y el crecimiento económico y social.

Lo anterior está en consonancia con el plan de desarrollo 2014-2018 para Risaralda, que establece para el departamento proyectos visionarios que buscan un sistema de transporte integrado regional (SITR) Eje Cafetero, en aras de la implementación de la integración del transporte público y de sistemas limpios, los cuales contribuyan con el crecimiento de la región y la mejora del medio ambiente, razón por la cual se implementó la posibilidad de estudiar posibles líneas de cables aéreos y su factibilidad (.: “Concejo Municipal de Pereira :. documentos, ver 2113,” s.f.)

Se plantean alternativas de implementar mecanismos de inversión en alianzas o asociaciones público-privadas (APP), donde el proyecto combina apalancamiento con deuda y aportes de capital, o simplemente Proyectos Públicos de Referencia (PPR), que es donde el Estado implementa, opera y mantiene el proyecto. Por el contrario, APP es un modo en que el gobierno y una o más empresas del sector privado proporcionan los proyectos o servicios públicos, a través de una asociación. APP implica un contrato entre una autoridad del sector público y una parte privada, en la cual la parte privada se beneficia al proporcionar un servicio público o proyecto y asume una importante actividad financiera, riesgo técnico y operativo en el proyecto (Khan, Ahmed, & Paul, 2017).

Es por eso que la finalidad de este trabajo es realizar un análisis Comparativo Público-Privado (CPP), en el proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo, tipo telecabinas en la ciudad de Pereira fase I, evaluando los factores más relevantes dentro de la ejecución del proyecto, como los costos netos ajustados por riesgo de obra pública y los costos netos ajustados por riesgo relativo a la participación de un privado, dando como resultado la generación de Valor por Dinero para cada una de las modalidades de ejecución, siendo este VpD la diferencia entre el valor presente al desarrollar un proyecto público de referencia (PPR), bajo la modalidad más

eficiente posible, y el valor presente del mismo proyecto, desarrollado bajo un esquema de asociación público-privada (APP) (Departamento Nacional de Planeación - DNP -, 2016).

Las zonas estudiadas se encuentran ubicadas dentro del municipio de Pereira, perteneciente al departamento de Risaralda, para los sectores de: Villa Santana, estudiantes y personal de la universidad tecnológica de Pereira, personas que se movilizan hacia el terminal de transporte y el parque Olaya. Este grupo de estudio beneficia a un volumen de aproximadamente 16.500 personas transportándose por día.

Se estima que para suplir esta demanda el proyecto se construirá en 7 fases, de las cuales para la presente investigación, solamente se analizará la información relevante a la fase que comprende la mayor extensión del proyecto, y la que en el análisis inicial compromete el mayor número de recursos económicos, con un costo de \$130 mil millones, distribuidos en 80 mil millones vía crédito y el valor restante de \$50 mil millones, corresponden a recursos propios del municipio.

## **2. Marco teórico**

Los sistemas de transporte público en Colombia han sido, en los últimos años, eje estructural dentro del Plan Nacional de Desarrollo (PND) de los gobiernos de turno, dado que se busca tener sistemas de transporte de calidad y sostenibles, facilitando el acceso a las personas discapacitadas y desfavorecidas, brindándoles tarifas diferenciales y con mayor seguridad en la prestación del servicio. De acuerdo con el PND 2018-2022, “el pacto por Colombia, pacto por la equidad, contempla acciones para que las ciudades modernas cuenten con vías menos congestionadas, aire más limpio, menos accidentalidad e infraestructura vial adecuada, para brindar mejor calidad de vida a los ciudadanos” (Transporte público de calidad, con tarifas asequibles y más seguro, reto en movilidad urbana del PND 2018-2022, citado en DNP, 2019,

párr. 2). Con ello se logra que los usuarios usen los modernos sistemas de transporte público de última tecnología, utilizando métodos alternativos de transporte.

El gobierno nacional por medio del Congreso de la República, mediante el PND 2018-2022, pone en marcha nuevos sistemas para la implementación de mecanismos de financiamiento, que fortalezcan los sistemas de transporte público colectivo, mediante las herramientas que se brindan a las alcaldías para contar con fuentes de financiación complementarias a la tarifa que pagan los ciudadanos. Adicionalmente, apoyan a las entidades territoriales en el propósito de contribuir a la sostenibilidad financiera y ambiental, reduciendo las emisiones de carbono (Transporte público de calidad, con tarifas asequibles y más seguro, reto en movilidad urbana del PND 2018-2022, citado en DNP, 2019).

Para el departamento de Risaralda, el PND 2014-2018, como proveedor de lineamientos estratégicos de las políticas públicas formuladas, contempló una serie de proyectos visionarios, entre los que se encuentra el Sistema Integrado de Transporte Regional (SIRT) Eje Cafetero, contribuyendo al crecimiento de la región y a la mejora del medio ambiente. Así, se presentó el proyecto de transporte por cable aéreo tipo telecabina, para responder a los retos que hoy en día enfrentan las ciudades en términos de movilidad urbana, como lo señala el Proyecto Nacional de Transporte Urbano del Ministerio de Transporte, en lo referente a las altas tasas de motorización, sobreoferta vehicular, contaminación ambiental, deficiente infraestructura vial, transporte informal y accidentabilidad, entre otros aspectos.

Por sus múltiples impactos económicos, sociales y ambientales, la infraestructura debe enfocarse de manera transversal en todas las dimensiones del desarrollo sostenible, en tanto impacta el desarrollo social de manera directa (Sánchez, Lardé, Chauvet, & Jaimurzina, 2017).

La provisión insuficiente, ineficiente e insostenible de los servicios de infraestructura, que caracteriza actualmente la región de América Latina, representa uno de los factores que impiden el progreso. El estado actual de estos servicios causa o exacerban los desequilibrios estructurales de la región, con una estructura productiva poco diversificada, el rezago en el esfuerzo y el desempeño de la innovación, la alta concentración del ingreso y la riqueza, y la vulnerabilidad ante el cambio climático (Sánchez et al., 2017).

Una de las causas de la escasez y la baja calidad de la infraestructura y sus servicios en la región, son los bajos niveles de la inversión pública y privada en el sector de infraestructura. Sin embargo, a pesar de esta evidente relación, las restricciones presupuestales del gobierno y los excesivos tiempos que toman la evaluación y promoción de los proyectos no permiten llevar a cabo la suficiente cantidad de ellos, haciendo cada día más grande la brecha en infraestructura en nuestro país. En ese sentido, en 2011, en un estudio de la CEPAL se presenta una medición de dos tipos de brechas de infraestructura:

- Brecha vertical: se define con respecto a factores internos del país o la región bajo análisis y las diferencias que surgen entre la evolución de la oferta y la demanda interna de infraestructura.
- Brecha horizontal: surge con relación a algún objetivo determinado, como un nivel de cobertura comparada con la existente en otras regiones del mundo.

“La ausencia de una infraestructura adecuada, conjuntamente con una provisión ineficiente de servicios de infraestructura, constituyen obstáculos de primer orden para la implementación eficaz de políticas de desarrollo y la obtención de tasas de crecimiento económico, que superen los promedios internacionales” (Sánchez et al., 2017, p.10).

Del mismo modo, las crecientes y latentes restricciones presupuestarias, fiscales y de inversión pública, han acelerado y motivado un mayor interés por las APP. Las inversiones en infraestructuras se consolidan como uno de los principales medios que promueven el incremento de la productividad en Latinoamérica, sin dejar de lado el efecto multiplicador, vía demanda, que la inversión pública tiene sobre las variables macroeconómicas como el producto interno bruto (PIB) y el empleo, que logra convertirla en un mecanismo de política anticíclica de gran utilidad, si lo que se busca es impulsar la economía en períodos de crisis (Lozano, 2017).

Por esta razón, uno de los elementos para fortalecer el financiamiento de infraestructuras y asegurar la provisión de bienes públicos, tanto en países desarrollados como en las regiones emergentes, ha sido la figura de las asociaciones público-privadas (APP), que, aunque no es un fenómeno nuevo, ha sido empleada durante los últimos 20 años, como un mecanismo capaz de enfrentar los rezagos esterilizados e identificados en infraestructuras en la región, constituyéndose en mecanismos que permiten avanzar en competitividad, crecimiento y desarrollo social y económico. Bajo este escenario, se ha demostrado empíricamente que el progreso en infraestructuras y, especialmente en transporte, ejerce un fuerte impulso en materia de productividad, competitividad internacional y bienestar social sobre las economías, sin dejar de lado que las redes que se vinculan a dicho fin, se erigen como un elemento vertebrador de la estructura mercantil de los países considerados (Lozano, 2017).

En el país, el Departamento Nacional de Planeación de Colombia, manifiesta la necesidad de fortalecer proyectos de infraestructura con la participación del sector privado, por medio de la implementación de las Asociaciones Públicos Privadas, donde se asegure una adecuada asignación de riesgos y permita el financiamiento a través de la emisión de Títulos de contenido crediticio en el mercado de capitales (DNP, 2011). La Ley 1508 de 2012, decretada con el

objetivo de impulsar la vinculación de capital privado, señala en el artículo 24, que los recursos públicos y todos aquellos que se manejen en el proyecto deberán ser administrados a través de un patrimonio autónomo, constituido por el contratista e integrado por todos los activos y pasivos presentes y futuros vinculados al proyecto. La entidad estatal tendrá la potestad de exigir la información que estime necesaria, la cual le deberá ser entregada directamente al solicitante por el administrador del patrimonio autónomo, en los plazos y términos que se establezca en el contrato. Los rendimientos de recursos privados en el patrimonio autónomo pertenecen al proyecto (El Congreso de Colombia, 2012).

## **2.1 Modalidades de ejecución de proyectos**

En Colombia, se pueden identificar tres estructuras básicas para la ejecución de proyectos de infraestructura: Proyecto de Obra Pública o Proyecto Público de Referencia (PPR), Concesión, y Alianza Público Privada (APP) (Serrano Rodríguez, s.f.). Para el caso de los proyectos de infraestructura en el sector transporte, la participación privada más predominante en las tres últimas décadas ha sido bajo la modalidad de concesión. Esta modalidad se lleva a cabo utilizando compromiso de vigencias futuras, implicando riesgo de generar déficit a largo plazo y falta de gobernabilidad para las próximas administraciones. Adicional a este riesgo, se vienen presentando también problemas tales como: i) la falta de experiencia por parte de las entidades para la realización de estudios de prefactibilidad, factibilidad, así como el diseño y estructuración financiera de los proyectos, lo cual impide que en los procesos de licitación las ofertas se ajusten al valor real de la obra, ii) la licitación por debajo del precio real, por parte de los contratistas, para luego solicitar adiciones y prórrogas al contrato inicial, iii) la corrupción y falta de transparencia en la adjudicación de contratos iv) la destinación indebida de anticipos por parte de los contratistas, v) la falta de una adecuada distribución de riesgos que se vea



reflejada en los incentivos y formas de remuneración, entre otros (Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga, 2012).

### **2.1.1 Proyecto de obra pública o proyecto público de referencia (PPR)**

En los contratos de obra pública o proyecto público de referencia (PPR), se incorporan todos los costos y riesgos en los que tendría que incurrir el Estado para llevar por sí solo el proyecto, contando con el privado solamente como un contratista de tareas puntuales y limitadas, como la construcción.

El PPR está compuesto por cuatro grandes rubros: el costo base, la valoración de los riesgos a retener por parte del sector público, la valoración de los riesgos que el Estado le podría transferir a un privado y los ingresos de terceras fuentes, es decir, los recursos generados por la explotación económica de la infraestructura o de sus servicios conexos.

### **2.1.2 Concesión**

Son contratos de concesión que celebran las entidades estatales con el objeto de otorgar a una persona, llamada concesionario, la prestación, operación, explotación, organización o gestión total o parcial de un servicio público, o la construcción, explotación o conservación total o parcial, de una obra o bien destinados al servicio o uso público, así como todas aquellas actividades necesarias para la adecuada prestación o funcionamiento de la obra o servicio, por cuenta y riesgo del concesionario y bajo la vigilancia y control de la entidad concedente, a cambio de una remuneración que puede consistir en derechos, tarifas, tasas, valorización, o en la participación que se le otorgue en la explotación del bien, o en una suma periódica, única o porcentual y, en general, en cualquier otra modalidad de contraprestación que las partes acuerden (Congreso de la República, 1993).

### **2.1.3 Asociación público-privada (APP)**

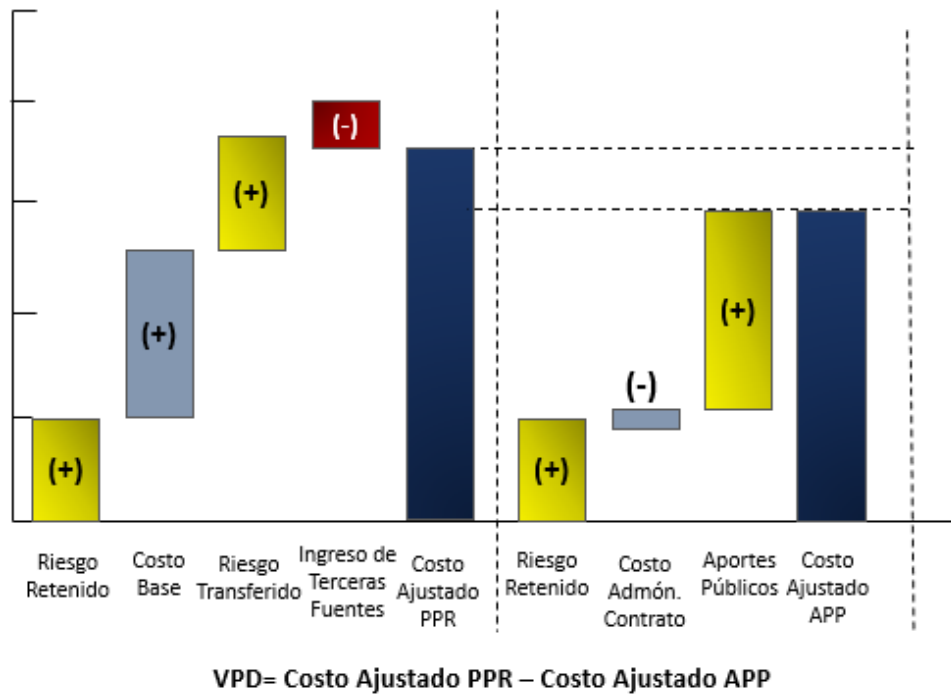
Las asociaciones público-privadas son un instrumento de vinculación de Capital privado, que se materializan en un contrato entre una entidad estatal y una persona natural o jurídica de derecho privado, para la provisión de bienes públicos y de sus servicios relacionados, que involucra la retención y transferencia, riesgos entre las partes y mecanismos de pago, relacionados con la disponibilidad y el nivel de servicio de la infraestructura y/o servicio (El Congreso de Colombia, 2012).

## **2.2. Comparador público privado**

El comparador público-privado (CPP) es una ayuda metodológica al proceso de toma de decisiones de la inversión pública, que entrega un resultado objetivo, a través de un procedimiento claro, que evita la discrecionalidad de las decisiones y apunta a que las reglas sean aplicadas por igual y de manera transparente para todos los proyectos.

El siguiente esquema muestra el proceso de análisis conceptual para la determinación de la modalidad de contratación más conveniente, para desarrollar proyectos de inversión en infraestructura y servicios (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

**Figura 1.** Representación gráfica del comparador público privado



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010).  
Comparador público privado para la selección de proyectos APP.

Desde el punto de vista financiero, el análisis comparativo debe mostrar cuál modelo de contratación le permite al Estado obtener el mayor Valor por Dinero (VpD).

### 2.2.1 Componentes del CPP

El comparador se compone de siete elementos: cuatro relacionados con el costo neto del proyecto público de referencia (PPR) y tres relacionados con el costo APP.

**Tabla 1.** Componentes para la determinación del VPD

<b>Costo del PPR</b>	<b>Costo del Proyecto APP</b>
<b>Costo del Riesgo Retenido</b>	Costo del Riesgo Retenido:
<b>Costo Base del Proyecto</b>	Costo de Administración del Contrato APP.
<b>Costo del Riesgo Transferido</b>	Valor presente de los aportes públicos
<b>Ingresos de Terceras Fuentes</b>	

Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010).  
Comparador público privado para la selección de proyectos APP.

Para el PPR las variables a considerar son:

- Costo del riesgo retenido: es el valor asociado al riesgo de las actividades gestionadas por el Estado, calculado en valor presente.
- Costo base del Proyecto Público de Referencia: es el costo esperado de ejecutar para el proyecto por parte del Estado y está asociado a las etapas de diseño, construcción operación y mantenimiento, bajo los estándares de calidad especificados como exigibles bajo condiciones de gestión privada, calculados en valor presente. Incluye los costos de inversión, operación, mantenimiento, y fiscalización y control del contrato.
- Costo del riesgo transferido: es el valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión podría ser asumida por el privado en un esquema APP, durante la duración del contrato y es calculado en valor presente.
- Ingresos de terceras fuentes o de los usuarios: es una deducción, que contabiliza los ingresos monetarios generados por cobro directo a usuarios por la provisión del servicio materia del proyecto, pudiendo ser ya existente o potencialmente aplicable en caso de

que se implemente el proyecto, calculados como el valor presente de dichos ingresos (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

Para los proyectos APP las variables a considerar son:

- Costo del riesgo retenido: al igual que en el PPR, corresponde al valor asociado al riesgo de actividades cuya gestión queda a cargo del Estado, calculado en valor presente.
- Costo de administración del contrato APP: es el valor asociado a las actividades de fiscalización y control del contrato que debe realizar el sector público, calculado en valor presente.
- Valor presente de los aportes públicos: corresponde a la valoración que realiza el sector privado de las vigencias futuras necesarias para el desarrollo del contrato APP.

### 2.2.2 Formulación analítica

La formulación básica para estimar el VPD es la siguiente (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

$$VPD = \sum_{t=0}^n \frac{(CBt - It - RRt + RTt)}{(1 + r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{(OAPPt + RRt + CA_t)}{(1 + r)^t}$$

Donde:

$$\sum_{t=0}^n \frac{(CBt - It - RRt + RTt)}{(1 + r)^t}$$

*= Valor Presente del Proyecto Público de Referencia*

y

$$\sum_{t=0}^n \frac{(OAPPt + RRt + CA_t)}{(1 + r)^t} = \text{Valor Presente del Proyecto APP}$$

VPD: valor por dinero que generaría el proyecto en caso de ser desarrollado por el sector privado.

CBt: estimación del costo base del proyecto de referencia en el período t.

It: ingresos de terceras fuentes generados en el período t.

RRt: costo del riesgo retenido en el período t.

RTt: costo del riesgo transferido en el período t.

OAPPt: pago del contrastista de acuerdo a su solicitud de aportes públicos en el período t.

ACT: costo de administración del contrato APP, en el período t.

R: tasa de descuento del CPP3.

n: número de años del horizonte de evaluación del proyecto.

t: año del contrato, siendo el año 1 el de inicio de la construcción.

Si en el cálculo anterior, el VPD es positivo, esto implicará que el sector público es menos eficiente en desarrollar el proyecto que el sector privado, por lo que se recomienda que el proyecto sea ejecutado a través de una modalidad de APP.

Si por el contrario, el VPD es negativo, esto indicará que el sector público ahorra recursos, es más eficiente y efectivo en el desarrollo del proyecto en comparación al sector privado, por lo que se recomienda que el proyecto sea ejecutado a través del sector público, bajo un esquema PPR (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

### 2.2.3 Valor por dinero (VpD)

Describe un compromiso explícito que asegure el mejor resultado posible en términos de precio y calidad, que puede ser obtenido de entre dos o más alternativas de solución, para un problema que implique el uso de recursos públicos.

El VpD es el resultado de la comparación del valor presente, de los costos de desarrollar un proyecto bajo el esquema de Proyecto Público, al que se denomina también PPR, que incluye los costos de operación y mantenimiento en que incurre la entidad pública, con el valor presente de los costos teóricos netos del mismo proyecto, desarrollado bajo un esquema APP.

En otras palabras, el VpD se define como la diferencia entre el valor presente del costo total neto de un PPR, ajustado por riesgo y por ingresos de terceras fuentes y el costo total del proyecto por APP. El VpD arroja un valor numérico y se genera cuando se adopta la mejor alternativa de contratación para la ejecución del proyecto, utilizando una combinación de eficiencia, eficacia y economía, sea esta el Proyecto Público de Referencia (PPR) o el esquema APP. Para asegurar el mejor escenario en el que el proyecto aporte valor, es fundamental identificar y estimar los costos y riesgos tanto del PPR como del esquema APP (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

Para generar Valor por Dinero es necesario tener en cuenta los siguientes elementos:

- Transferencia de riesgo: el factor principal se refiere a lograr una adecuada transferencia de riesgos durante el ciclo de vida del proyecto, asegurando que la parte en mejores condiciones de administrar un determinado riesgo sea la que lo asuma.
- Especificaciones funcionales: las especificaciones de un proyecto de APP deben estar basadas en elementos funcionales (*outputs*) y no en especificaciones técnicas,

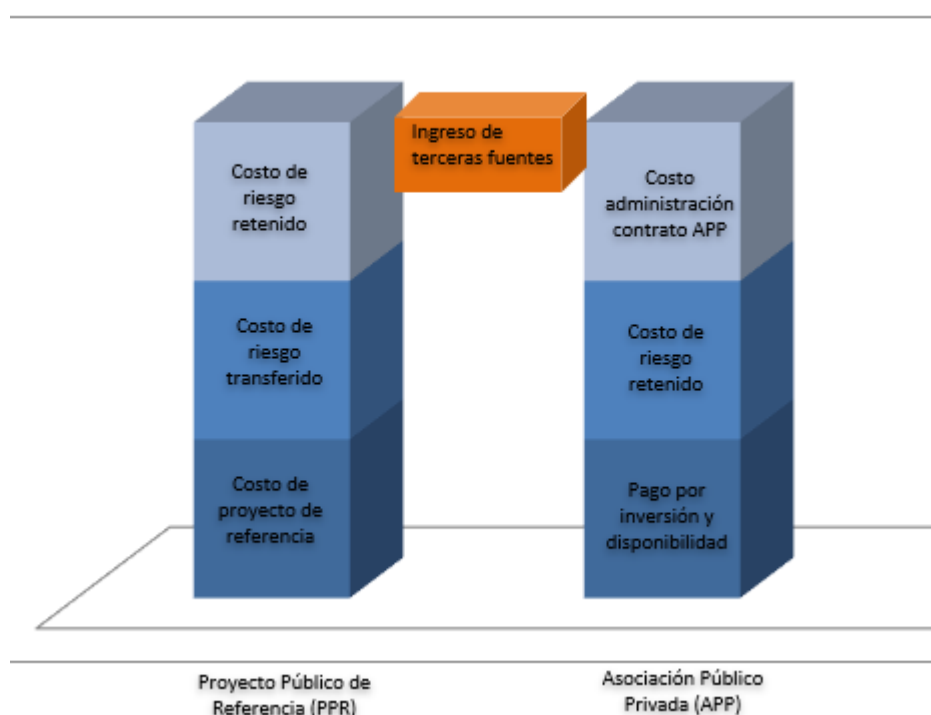
optimizando así la capacidad de innovación del inversionista privado, para la prestación de servicios de mayor calidad al mejor precio, asegurando los estándares de calidad perseguidos por la entidad contratante.

- Naturaleza de largo plazo de los contratos: el largo plazo debe asegurar la recuperación de la inversión del inversionista privado, así como permitir alternativas de decisión e integración de la inversión-operación-mantenimiento-conservación, que sea coherente con el ciclo de vida del proyecto y las economías de escala en *mark-up*.
- Distinción clara de los mecanismos de pago: mecanismos de pago basados en disponibilidad, y uso por el servicio, así como la presencia de deducciones; en casos de incumplimientos del nivel de servicios pactados, se genera incentivos a la reducción de costos, a la eficiencia y a generar VpD.
- Medición de niveles de servicio e incentivos: la medición del cumplimiento de los niveles de servicio asegura una adecuada alineación entre los intereses públicos y privados, y la política de incentivos es un promotor del cumplimiento.
- Competencia en la licitación: la conducción por parte de la entidad contratante debe propender a generar un proceso competitivo en la licitación. Una alta competencia asegura valores de mercado en la provisión de los servicios y por lo tanto incrementa el VpD.
- Financiamiento privado de largo plazo: es altamente beneficioso para generar VpD que las empresas contratistas adjudicatarias, se orienten a financiar el componente de deuda de sus inversiones en activos hacia financiamientos de largo plazo, y ojalá a tasa fija desde un inicio (Aseguradores de vida y rentas vitalicias, sistemas privados de pensiones).



- Considerar a todos los involucrados en el proyecto: en el campo de las APP, se concluye que un positivo involucramiento de los responsables es un factor decisivo, que puede hacer que un proyecto logre finalmente implementarse y generar VpD.
- Flexibilidad en la innovación: resulta muy importante que el sector privado, en el contexto del marco regulatorio vigente, disponga de la necesaria flexibilidad en las soluciones técnicas y de provisión de los servicios, de tal manera que tenga los incentivos de generar innovación, tanto en los productos y servicios que ofrece como en los procesos que realiza, especialmente en el uso de tecnologías. Asimismo, por el lado del gobierno, resulta central generar contrato donde no pierda la flexibilidad que tiene en OPT: Opciones Reales (Hinojosa, 2010).

**Figura 2.** Componentes para la determinación del VPD



Fuente: Elaboración propia con datos tomados del Ministerio de Economía y Finanzas (2018). Determinación del Valor por Dinero, Guía Metodológica del Comparador Público-Privado para esquemas de Participación Público-Privada en Uruguay.

## **2.3 Casos exitosos de aplicación**

Existen precedentes de casos exitosos de comparadores públicos privados a nivel internacional, entre los que se encuentra el CPP realizado en China, en el proyecto de Planta de Agua B de Chendgu; como lo señalan Chen et al. (2017), allí se analizó la eficiencia entre los métodos de financiación tradicional y una APP, mediante el cálculo del Valor por Dinero, logrando realizar el proyecto con eficiencia y sostenibilidad.

Así, siguiendo este método, además del análisis del VpD se realiza la evaluación cuantitativa y cualitativa por medio de la etapa de toma de decisiones. En la cualitativa se tendrán en cuenta todos los factores que no pueden cuantificarse, como son la viabilidad, conveniencia y alcanzabilidad. Entre tanto, la evaluación cuantitativa compara el ciclo de vida del proyecto, seleccionando el patrón de adquisición de bajo costo con alto beneficio y eficiencia, es decir, se elige el que presente el costo neto actual más bajo (Khan et al., 2017).

## **3. Metodología**

El método de solución que se implementará en este estudio es un Comparador Público Privado (CPP), aplicado al proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo de Pereira, donde se hará un comparativo entre los métodos de Proyecto Público de Referencia (PPR) y Asociación Público Privado (APP), utilizando la fórmula de Valor por Dinero (VPD), la cual indicará cuál de las alternativas de aplicación es la más eficiente, dependiendo del resultado. La información de sustracción de datos será por la página Sistema Electrónico de Contratación Pública 1 (SECOP I), detalle del proceso 105-2017 y acuerdo número tres (3) de 2017 del Concejo Municipal de Pereira.

La metodología para desarrollar los objetivos específicos de la presente investigación, se divide en tres etapas:

- Estimación del costo total del PPR
- Estimación del costo total del proyecto APP
- Estimación VPD

**Figura 3.** Etapas del comparador público – privado

Etapa II	Etapa II	Etapa III
Estimación del Costo Total del PPR	Estimación del Costo Total del Proyecto APP	Estimación del VPD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de los costos de base.</li> <li>• Cálculo de los ingresos de terceras fuentes.</li> <li>• Análisis de riesgos.</li> <li>• Cálculo de los costos ajustados por riesgos del PPR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición / descripción del proyecto APP.</li> <li>• Análisis económico-financiero.</li> <li>• Cálculo de los costos ajustados por riesgos del Proyecto APP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis comparativo de alternativas.</li> <li>• Elaboración del reporte final del test del VPD</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Ministerio de Hacienda y Crédito Público

(2010). Comparador público privado para la selección de proyectos APP.

### 3.1 Etapa I: estimación del costo total del proyecto público de referencia

#### 3.1.1 Cálculo de los costos base

Cubre los costos de inversión inicial y los costos de explotación, durante toda la vida del proyecto, expresado en moneda de tipo constante a un año de referencia actividades (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

Los costos base para el proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo en el municipio de Pereira, se proyectarán con un IPC del 3%, durante un tiempo estimado de ejecución de 30 años, incluyendo la etapa de estudio y construcción y ajustados a valor presente con una tasa de descuento del 9,13%.

El costo de inversión inicial: es un cronograma detallado de las acciones a realizar con tiempos de duración y costos tentativos, basado en las especificaciones de dichas actividades (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010). Está conformado por los costos de diseño, costos de implementación, costos de construcción y costos de equipamiento.

Los costos de diseño son calculados basados en los estudios de ingeniería, demanda, impacto ambiental, diseño arquitectónico, ubicaciones y especificaciones de servicio, entre otros; los costos de implementación son estimados por la compra de terrenos, pagos de derechos de expropiación, permisos y licencias, costos de adquisición de predios; los costos de construcción se computan con los costos de las obras civiles; los costos de equipamiento corresponden al costo de los equipos.

Estos están relacionados en el Acuerdo 003 de 2017 del Concejo Municipal de Pereira, de conformidad al estudio previo realizado y se detallan a continuación:

**Tabla 2.** Costos de inversión del proyecto

<b>Costos de inversión</b>	
Costo de diseño	4.978.439.745
Costo de implementación (compra de lotes)	1.900.877.684
Costo de implementación (impuestos)	3.628.464.804
Costo de construcción	25.747.484.851
Costo de equipamiento	93.744.732.916
<b>Total Costos de inversión</b>	<b>130.000.000.000</b>

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de (.: “Concejo Municipal de Pereira :. documentos ver 2113,” s.f.).

Los recursos para la inversión del proyecto estarán asignados de la siguiente forma:  
 Gobernación de Risaralda: \$10.000.000.000, Municipio de Pereira: \$40.000.000.000 y crédito

con Findeter por valor de \$80.000.000.000, con un supuesto de tasa subsidiada de DTF + 1%T, a un plazo de 12 años con 2 de gracia.

Los costos de explotación: son los costos en los que se incurre durante la operación y el mantenimiento, con el fin de habilitar el servicio durante el horizonte del proyecto. Su naturaleza varía de acuerdo con cada proyecto. Las estimaciones de estos costos están basadas en la experiencia del evaluador en el sector en que se desarrolla el proyecto específico.

Los costos de explotación se determinan con la sumatoria de los costos de operación y administración, más los costos de mantenimiento y conservación actividades (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

Los costos de mantenimiento y conservación corresponden a los costos periódicos necesarios para mantener el Proyecto Público de Referencia, operando en su especificación original. Generalmente se divide en un mantenimiento rutinario expresado como una cuota anual, equivalente a un porcentaje fijo de la inversión, y un mantenimiento mayor que puede ser necesario tras cierto número de años. En el sector vial existen modelos específicos para determinar el costo de mantenimiento rutinario y mayor actividades (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2010).

Para el caso del proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo, en el municipio de Pereira, los costos por mantenimiento se encuentran estimados a 5 años en el acuerdo 03 de 2017 del Concejo de Pereira, por valor de \$25.332.595.076.

Los costos de operación y administración corresponden a aquellos costos necesarios para operar la infraestructura y proveer el servicio público. Deben incluir el personal, los insumos

necesarios, y todos aquellos egresos en que incurra la entidad pública mientras se encuentra prestando el servicio.

Los costos administrativos y operativos se calcularán teniendo como referencia los costos que presentan otros operadores de cables aéreos de pasajeros, con proporción a las cabinas y kilómetros de operación del proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo de Pereira.

Los costos de mantenimiento mayores y costos de reposición: se refieren a las inversiones en que incurre para realizar mantenimientos mayores o algún tipo de elemento fundamental para el desarrollo del proyecto. Estos se calcularán de la experiencia y teniendo en cuenta los costos que presentan otros operadores de este tipo de servicios.

### **3.1.2 Cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto**

Los ingresos de terceras fuentes estarán representados por lo ingresos que se puedan recaudar por el valor del pasaje del servicio y por los Ingresos Potenciales (No operativos), ajustados a valor presente con una tasa de descuento.

Ingresos existentes por cobro directo a los usuarios: corresponde a los ingresos fiscales que se encuentran siendo percibidos por el Estado al momento de realizar el análisis, y que se espera serán entregados al contratista, una vez tomada la decisión de desarrollar el proyecto por la vía privada. Para el caso del proyecto estarán representados por lo ingresos que se puedan recaudar por el valor del pasaje del servicio, teniendo en cuenta el Acuerdo 03 de 2017 del Concejo Municipal de Pereira. Los ingresos por pasajes, conforme el estudio previo realizado del proyecto, se estima según el modelo de transporte. La estimación de usuarios para el primer año de operación será de 16.500 usuarios y la tarifa por pasajero será la que defina el Área Metropolitana Centro Occidente (AMCO). Actualmente la tarifa integrada para uso de varios

modos de transporte es de \$1.800 COP. Para determinar el Comparador Público Privado, CPP, se estima un crecimiento por año del 0,2% del total de pasajeros con el que inicia la operación y el incremento del pasaje estará dado con el IPC de referencia.

Ingresos potenciales: los ingresos potenciales serán los estimados por la explotación de sus servicios conexos como arrendamientos y publicidad. Para el caso del proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo tipo telecabinas en la ciudad de Pereira fase I, se proyecta de acuerdo con los ingresos potenciales que tienen otros operadores de este tipo de servicio de transporte en otras ciudades de Colombia, ajustados a valor presente con una tasa de descuento.

### **3.1.3 Análisis de riesgos**

Para obtener una estimación del valor de los riesgos, se debe realizar un análisis en el que se identifican, asignan y cuantifican los riesgos.

#### ***3.1.3.1 Identificación y asignación de los riesgos***

En todas las fases de ejecución del proyecto de Transporte de Pasajeros por Cable Aéreo tipo Telecabinas en la ciudad de Pereira, es decir, en el diseño, construcción, operación y mantenimiento, se contempla factores de riesgos que pueden presentarse, como son las variaciones en los costos y plazos, la demanda proyectada, riesgos ambientales y regulatorios, obsolescencia tecnológica, entre otros, que pueden originar desequilibrio del proyecto y la no viabilidad financiera.

Estos han sido identificados y clasificados desde el punto de vista de la administración pública y del privado, y asignados de acuerdo con su competencia y responsabilidad.

**Tabla 3.** Identificación de los riesgos del proyecto

<b>RIESGOS DEL PROYECTO</b>	
<b>Riesgo Durante la Etapa de Diseño y Construcción</b>	Estos riesgos están asociados a la probabilidad de incremento del costo de la inversión por aumento de precio de los insumos, cantidades de obra y el aumento en el plazo de ejecución
<b>Riesgo Comercial o de Demanda</b>	La disponibilidad tanto en volumen como en calidad, así como del transporte de los recursos o insumos de un proyecto o la demanda por el producto o servicio de un proyecto por parte de los consumidores o usuarios.
<b>Riesgo Operacional y de Mantenimiento</b>	Son los asociados a la operatividad del contrato, tales como la suficiencia del presupuesto oficial, del plazo o los derivados de procesos, procedimientos, parámetros, sistemas de información y tecnológicos, equipos humanos o técnicos inadecuados o insuficientes. Estos riesgos se refieren a las variaciones de costos y disponibilidad de insumos, entre otros, necesarios para que se verifiquen los parámetros de desempeño especificados.
<b>Riesgo Económico</b>	Son los derivados del comportamiento del mercado, tales como la fluctuación de los precios de los insumos, desabastecimiento y especulación de los mismos, entre otros.
<b>Riesgos Financieros</b>	son (i) el riesgo de consecución de financiación o riesgo de liquidez para obtener recursos para cumplir con el objeto del contrato, y (ii) el riesgo de las condiciones financieras establecidas para la obtención de los recursos, tales como plazos, tasas, garantías, contragarantías, y refinanciaciones, entre otros.
<b>Riesgo Cambiario</b>	El riesgo cambiario consiste en la afectación de los flujos del Proyecto, debido a que sus ingresos y egresos están denominados o dependen del comportamiento de la tasa de cambio frente a monedas diferentes al Peso



<b>Riesgos Regulatorios</b>	Los riesgos regulatorios son los posibles cambios en la legislación colombiana (incluyendo la legislación tributaria y cambiaria), cambios regulatorios o reglamentarios que teniendo relación directa y específica con el objeto contractual y siendo previsibles, afecten la ejecución del Proyecto. De igual forma, la variación de las condiciones de reclusión adoptadas en virtud de una norma internacional de aplicación obligatoria en Colombia, norma legal, reglamentaria o reglamento técnico o de otra naturaleza referido a las condiciones de reclusión no previstas al momento de la apertura del proceso de selección.
<b>Riesgo Social o Político</b>	Son los derivados de los cambios de las políticas gubernamentales y de cambios en las condiciones sociales que tengan impacto en la ejecución del contrato.
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	<b>Asegurables:</b> Estos riesgos se refieren al impacto adverso que sobre la ejecución y/u operación del Proyecto tengan los desastres naturales (son los eventos causados por la naturaleza sin la intervención o voluntad del hombre, que aunque pudieran ser previsibles por su frecuencia o diagnóstico están fuera del control de las partes). Estos incluyen terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros.
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	<b>No Asegurables:</b> Estos riesgos se refieren de manera exclusiva al daño emergente derivado de actos de terrorismo, tomas de grupos insurgentes, motines, guerras o eventos que alteren el orden público, o efectos derivados de la acción de las autoridades para repeler estas situaciones, o hallazgos arqueológicos, de minas o yacimientos.
<b>Riesgo Predial</b>	El riesgo predial consiste en la falta de disponibilidad jurídica y física de los terrenos requeridos para ejecutar las obras y prestar los servicios definidos en el contrato APP en los momentos contractualmente previstos. Este riesgo también incluye los sobrecostos por adquisición y compensaciones socioeconómicas.

<b>Riesgos Ambientales</b>	Son los derivados de las obligaciones legales o reglamentarias de carácter ambiental, así como de las licencias, planes de manejo o de permisos y autorizaciones ambientales, incluyendo tasas retributivas y compensatorias, obligaciones de mitigación, tareas de monitoreo y control, entre otras.
<b>Riesgos Tecnológicos</b>	Son los derivados de fallas en los sistemas de comunicación de voz y de datos, suspensión de servicios públicos, nuevos desarrollos tecnológicos o estándares que deben ser tenidos en cuenta para la ejecución del contrato, obsolescencia tecnológica.

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de BID (2018). Asignación de riesgos en contratos de asociaciones público-privadas (APPs) en infraestructura de transporte: consideraciones sobre América Latina y el Caribe.

**Tabla 4.** Asignación de riesgos asociados al proyecto por sector

<b>ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR</b>				
<b>RIESGOS</b>		<b>ASIGNACIÓN POR SECTOR</b>		
		<b>PRIVADO</b>	<b>PÚBLICO</b>	<b>COMPARTIDO</b>
<b>Riesgo</b>	La variación entre cualquier estimación efectuada y lo efectivamente requerido en cuanto a las cantidades de obra que resulten necesarias para la consecución de los resultados previstos para las Obras de Construcción.	<b>X</b>		
<b>Durante la Etapa de Diseño y Construcción</b>	Cualquier afectación incluyendo los costos y los plazos de ejecución de las Obras de Construcción que se derive de	<b>X</b>		

ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR				
RIESGOS		ASIGNACIÓN POR SECTOR		
		PRIVADO	PÚBLICO	COMPARTIDO
	las condiciones ambientales, geológicas, climáticas o pluviométricas que acaezcan durante la ejecución del contrato.			
	La variación en los precios de mercado de los insumos necesarios para ejecutar las Obras de Construcción, incluido el valor de los equipos, sistemas y programas requeridos.	X		
	Las variaciones en el costo de las Obras de Construcción derivadas de los diseños elaborados por el Asociado, incluyendo los costos necesarios para adecuar, reparar o reconstruir cualquier Obra de Construcción que así lo requiera.	X		
	Inestabilidad de la obra.	X		
Riesgo Comercial o de Demanda	La demanda del proyecto es menor o mayor que la proyectada.	X		
	La imposibilidad de cobrar tarifas, tasas por la prestación del servicio, y			X

ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR				
RIESGOS		ASIGNACIÓN POR SECTOR		
		PRIVADO	PÚBLICO	COMPARTIDO
	derechos, entre otros, por factores de mercado, por impago y/o evasión de estos.			
<b>Riesgo Operacional y de Mantenimiento</b>	La variación en los precios de mercado de los insumos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento.	X		
	La variación en los precios de la mano de obra, insumos, bienes, equipos, servicios o cualquier otro recurso necesario para la prestación del servicio.	X		
	Interrupción de la operación por acto u omisión del operador.	X		
<b>Riesgos Financieros</b>	El riesgo de consecución de financiación.	X		
	El riesgo de las condiciones financieras (plazos, tasas, comisiones).	X		
	El riesgo de demora en el pago de las vigencias.			X
<b>Riesgo Cambiario</b>	El riesgo cambiario consiste en la afectación de los flujos del Proyecto,	X		

ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR				
RIESGOS		ASIGNACIÓN POR SECTOR		
		PRIVADO	PÚBLICO	COMPARTIDO
	debido a que sus ingresos y egresos están denominados o dependen del comportamiento de la tasa de cambio frente a monedas diferentes al Peso colombiano.			
<b>Riesgos Regulatorios</b>	Posibles cambios en la legislación colombiana (incluyendo la legislación tributaria y cambiaria), cambios regulatorios o reglamentarios que teniendo relación directa y específica con el objeto contractual y siendo previsibles, afecten la ejecución del Proyecto.		X	
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	Estos riesgos se refieren al impacto adverso que sobre la ejecución y/u operación del Proyecto tengan los desastres naturales (son los eventos causados por la naturaleza sin la intervención o voluntad del hombre, que, aunque pudieran ser previsibles por su frecuencia o diagnóstico, están	X		

ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR				
RIESGOS		ASIGNACIÓN POR SECTOR		
		PRIVADO	PÚBLICO	COMPARTIDO
	fuera del control de las partes). Estos incluyen terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros.			
	Estos riesgos se refieren de manera exclusiva al daño emergente derivado de actos de terrorismo, tomas de grupos insurgentes, motines, guerras o eventos que alteren el orden público, o efectos derivados de la acción de las autoridades para repeler estas situaciones, o hallazgos arqueológicos, de minas o yacimientos.		X	
<b>Riesgo Predial</b>	Este riesgo está asociado al costo de los predios, a su disponibilidad oportuna y a la gestión necesaria para la adquisición. El riesgo surge de la necesidad de disponer de predios para el desarrollo de los proyectos.		X	
<b>Riesgos Ambientales</b>	Consisten en los efectos sobre el Proyecto de situaciones que lo puedan afectar en su ejecución, relacionados			X

ASIGNACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO POR SECTOR				
RIESGOS		ASIGNACIÓN POR SECTOR		
		PRIVADO	PÚBLICO	COMPARTIDO
	con las obligaciones que emanan de las licencias ambientales, de los planes de manejo ambiental, de las condiciones ambientales, ecológicas o sociales exigidas y de la evolución de las tasas retributivas y de uso del agua.			
<b>Riesgos Tecnológicos</b>	Consisten en el advenimiento de nuevos desarrollos tecnológicos o estándares u obsolescencia tecnológica que deben ser tenidos en cuenta para la debida prestación de los servicios.	X		
<b>Riesgo Social o Político</b>	El riesgo soberano o político se refiere a diferentes eventos de cambios de ley, de situación política o de condiciones macroeconómicas que tengan impacto negativo en el proyecto, como, por ejemplo, riesgos de repatriación de dividendos y/o convertibilidad de divisas.	X		

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de BID (2018). Asignación de riesgos en contratos de asociaciones público-privadas (APPs) en infraestructura de transporte: consideraciones sobre América Latina y el Caribe.

### ***3.1.3.2 Evaluación del riesgo***

Se evalúa cada uno de los riesgos identificados, por medio de una matriz de valoración de riesgos, estableciendo el impacto de los mismos frente al logro de los objetivos del proyecto y su probabilidad de ocurrencia. Con esta evaluación se busca asignar a cada riesgo una calificación en términos de impacto y de probabilidad, permitiendo establecer la valoración cualitativa y cuantitativa de los riesgos identificados y asignados a cada actor.

Para estimar el impacto y la probabilidad de ocurrencia de un evento que afecte de manera negativa el proyecto, se consideraron fuentes de información como registros anteriores de ocurrencia, experiencia relevante propia y de otras entidades, prácticas y experiencias del sector en el manejo de los riesgos identificados, publicaciones y noticias sobre la ocurrencia del riesgo identificado, opiniones y juicios de especialistas y expertos, así como estudios técnicos.

### ***3.1.3.3 Estimación de probabilidad y frecuencia del riesgo***

En la estimación se hace necesario evaluar los riesgos, combinando la probabilidad de ocurrencia y el impacto del evento, para asignar una categoría a cada riesgo identificado con la probabilidad y determinando el impacto del riesgo.

### ***3.1.3.4 Probabilidad del riesgo***

Se le asigna una categoría a cada riesgo de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia, así: raro, improbable, posible, probable y casi cierto, y valorándolos de 1 a 5, siendo raro el de valor más bajo y casi cierto el de valor más alto.



**Tabla 5.** Probabilidad de riesgo

**PROBABILIDAD DE RIESGO**

<b>PROBABILIDAD</b>	<b>Categoría</b>	<b>Valoración</b>
	Raro (Puede ocurrir excepcionalmente)	<b>1</b>
	Improbable (Puede ocurrir ocasionalmente)	<b>2</b>
	Posible (Puede ocurrir en cualquier momento futuro)	<b>3</b>
	Probable (Probablemente va a ocurrir)	<b>4</b>
	Casi cierto (Ocurre en la mayoría de las circunstancias)	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de BID (2018). Asignación de riesgos en contratos de asociaciones público-privadas (APPs) en infraestructura de transporte: consideraciones sobre América Latina y el Caribe.

**3.1.3.5 Impacto del riesgo**

Se determina el impacto del riesgo, analizando los criterios de la calificación cualitativa del efecto del riesgo y la calificación monetaria de este, los cuales corresponden a la estimación de los sobrecostos ocasionados por la ocurrencia del riesgo, como un porcentaje del valor total del contrato.

**Tabla 6.** Impacto del riesgo

<b>IMPACTO</b>						
<b>Calificación</b>	Obstruye la	Dificulta la	Afecta la	Obstruye la	Perturba la	
	ejecución del	ejecución del	ejecución del	ejecución del	ejecución del	
<b>Cualitativa</b>	contrato de	contrato de	contrato sin	contrato	contrato de	
	manera	manera baja.	alterar el	sustancialmente	manera grave	

	intrascendenta	Aplicando	beneficio de	pero aun así	imposibilitando
	1	medidas	las partes	permite la	la consecución
		mínimas se		ejecución del	del objeto
		puede lograr el		objeto	contractual
		objeto		contractual	
		contractual			
<b>Calificación Monetaria</b>	El impacto no	El impacto no	Genera un	Incrementa el	Impacto sobre
	representa más	representa más	impacto sobre	valor del	el valor del
	del uno por	del cinco por	el valor del	contrato entre el	contrato en más
	ciento (1%)	ciento (5%) del	contrato entre	quince (15%) y	de treinta por
	del valor del	valor del	el cinco (5%)	el treinta por	ciento (30%)
	contrato	contrato	y el quince por	ciento (30%)	
			ciento (15%)		
	<b>Insignificante</b>	<b>Menor</b>	<b>Moderado</b>	<b>Mayor</b>	<b>Catastrófico</b>
	1	2	3	4	5

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de BID (2018). Asignación de riesgos en contratos de asociaciones público-privadas (APPs) en infraestructura de transporte: consideraciones sobre América Latina y el Caribe.

### 3.1.3.6 Categoría del riesgo

La categoría del riesgo permite determinar hasta qué punto los riesgos identificados y su grado de probabilidad puede afectar la ejecución del proyecto y a sus involucrados. La gravedad de las consecuencias en cada uno de los entornos, asignando valores de puntuación a la valoración del riesgo, puede determinar la categoría a la que pertenece.

Para una mejor identificación, los riesgos están marcados en función de un color estándar establecido, y se ubicaron en tablas según el grado de intensidad o gravedad.

**Tabla 7.** Categoría del riesgo

Valoración del Riesgo	Categoría
8, 9 y 10	Riesgo Extremo
6 y 7	Riesgo Alto
5	Riesgo Medio
2, 3 y 4	Riesgo Bajo

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de BID (2018). Asignación de riesgos en contratos de asociaciones público-privadas (APPs) en infraestructura de transporte: consideraciones sobre América Latina y el Caribe.

### ***3.1.3.7 Valoración y clasificación de los riesgos***

La clasificación y valoración de los riesgos se realiza en 3 grupos: Riesgo Retenido, Riesgo Transferido y Riesgo Compartido, de acuerdo con la matriz de riesgos relacionada anteriormente, donde se identifican los riesgos estimados del proyecto y se determina el impacto y probabilidad de ocurrencia. Los riesgos compartidos por su característica son asumidos parcialmente por la entidad pública y por el privado. Los riesgos se distribuyen entre los actores, conforme con la capacidad e idoneidad que cada uno tiene para gestionarlos y mitigarlos.

Se han identificado, clasificado y asumido los riesgos retenidos, transferidos y compartidos para realizar el Comparador Público Privado (CPP). Sin embargo, las condiciones finales para

determinar la valoración y los ajustes estarán en el contrato con sus respectivas cláusulas, una vez sea asignado el proyecto.

Para determinar los valores de la matriz de riesgo, la valoración se efectúa de forma cuantitativa. Es importante mencionar que el riesgo subyace sobre una distribución de probabilidad, especialmente el de la variable aleatoria de ocurrencia del riesgo.

### **3.1.4 Cálculo de los costos ajustados por riesgo del PPR**

En esta etapa se procede a calcular el costo de provisión público de la infraestructura o servicio público.

El costo base ajustado: corresponde a la suma del valor presente de los componentes de costo que tendría el proyecto, si fuera desarrollado por el sector público a través de la modalidad de PPR.

$$CB = INV + CE$$

Donde,

**CB** es el valor presente del costo base del proyecto de referencia

**IVC** es la inversión del proyecto obtenida del costeo tradicional, incluyendo los costos de administración de contrato asociados, se expresa en valor presente descontado a la tasa del CPP (r)

$$INV = \sum_{t=0}^n \frac{INV_t}{(1+r)^t}$$

**CE** es el valor presente de los costos de explotación y, a su vez, se divide en costos de operación (CO) y costos de mantenimiento y administración (CMan<sub>t</sub>)

$$CE = \sum_{t=0}^n \frac{CO_t + CMan_t}{(1 + r)^t}$$

Costo del riesgo retenido: para el cálculo del riesgo retenido, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Identificar de la matriz de riesgos la totalidad de riesgos asignados al sector público.
- Identificar cuáles de los riesgos seleccionados en el paso anterior son relevantes para el proyecto. El grado de relevancia está configurado por criterios de probabilidad e impacto.

Costo del riesgo transferido: para el cálculo del riesgo transferido, se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Identificar de la matriz de riesgos, la totalidad de riesgos asignados al sector privado.
- Identificar cuáles de los riesgos seleccionados en el paso anterior son relevantes para el proyecto. El grado de relevancia está configurado por criterios de probabilidad e impacto.

Costo ajustado total del PPR: se determina como la suma del costo base, del riesgo retenido y transferido, menos los ingresos de terceras fuentes.

$$CTPPR = CB + RT + RR - I$$

Donde:

**CTPPR:** Valor presente del costo total del PPR

**CB:** Valor presente del costo base del PPR

**RT:** Valor presente del costo de riesgo transferido

**RR:** Valor presente del costo de riesgo retenido

**I:** Valor presente de los ingresos provenientes de terceras fuentes.

### **3.2. Etapa II: medición del costo del proyecto de asociación público-privada**

#### **3.2.1 Definición y descripción del proyecto APP**

En esta etapa se presentan y se valoran los elementos del costo asociado a la alternativa de provisión privada de la infraestructura o servicio público, materializado a través de un contrato APP de largo plazo.

Estructura del modelo de negocio: se define con precisión cuál es el alcance de la provisión del servicio por parte del privado. Esto es lo que denominamos el diseño o modelo de negocio, y consiste en la definición de las siguientes variables:

- Plazo de contrato
- Mecanismos de pago
- Ingresos por cuota a cobrar a los usuarios de ser factible
- Pago por uso o tarifa sombra
- Pago por disponibilidad
- Garantías requeridas del Estado
- Demanda (número de usuarios o prestación del servicio)
- Variables de adjudicación

El modelo para el caso del proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo tipo telecabinas en la ciudad de Pereira, tendrá los siguientes supuestos:

El proyecto será adjudicado a 30 años, contando con la etapa de diseño y construcción, los usuarios del servicio tendrán una tarifa estipulada, teniendo en cuenta el valor del acuerdo 003 de 2017.

### **3.2.2 Análisis económico-financiero**

Se describe el modelo económico-financiero que simula la evaluación de la sociedad contratista, frente a un proyecto de infraestructura y servicios relacionados, determinando las condiciones económicas y financieras para que el proyecto sometido a evaluación sea viable y atractivo para la sociedad contratista.

Estructura del modelo de evaluación: es una representación estructural que sigue metodologías estudiadas en el campo de las finanzas, orientadas a la evaluación de proyectos y, que como mínimo, presenta los siguientes componentes:

- Ingresos provenientes del Estado (Financiamiento, que se divide en compromisos firmes y contingentes, garantías y tarifas de sombra). Los ingresos corresponden a pagos por disponibilidad de la infraestructura y por uso de los servicios contratados.
- Ingresos de terceras fuentes (Tarifas al usuario, arriendo, entre otros)
- Costos de operación
- Costos de mantenimiento
- Inversión
- Eficiencias
- Depreciación y amortización de las inversiones

- Impuestos
- Flujo de caja del proyecto
- Módulo de endeudamiento
- Servicio de deuda (repago, dividido en intereses y amortizaciones)
- Comisiones y gastos de financiamiento
- Indicadores de cobertura del servicio de la deuda (DSCR)
- Cuentas de reserva para el pago de la deuda
- Fondo de reserva para mantenimiento
- Estado de resultados
- Balance
- Análisis de sensibilidad sobre variables generadoras de valor
- Flujo para el inversionista (Costo de capital)

Para la realización de la estructura del modelo de evaluación, se tendrán los siguientes supuestos: se estima que los aportes públicos serán los recursos aportados por el municipio para la financiación del proyecto, con una apropiación presupuestal de \$40.000.000.000 y aportados por la Gobernación de Risaralda \$10.000.000.000, para un total de \$60.000.000.000 para la realización del proyecto.

Los ingresos de terceras fuentes serán únicamente por la tarifa a cobrar a los usuarios y los ingresos potenciales estipulados en el cálculo de los ingresos de terceras fuentes del proyecto bajo PPR.

Los costos de operación y mantenimiento serán considerados iguales a los calculados en el PPR.

Se tendrá una inversión estimada de \$70.000.000.000 y una tasa de impuestos del 30%.



Se estima que la administradora privada del proyecto, no tendrá en vigencias futuras aportes gubernamentales para el sostenimiento del proyecto.

De acuerdo con la Resolución 3656 de 2012, el costo de administración del contrato corresponde al costo en el que incurre la entidad pública para estructurar, supervisar y controlar el contrato que se establecería con el privado para desarrollar el proyecto. En este caso, se tuvo en cuenta el personal y otros costos relacionados con la interventoría al contrato.

Estimación de los ingresos y egresos operativos: la proyección de ingresos y egresos debe estar construida dentro del modelo, de modo que claramente se puedan rastrear los supuestos y parámetros que se utilizan en la estimación. Cada resultado debe tener la formulación que permita entender las bases de cálculo y los supuestos utilizados para cada uno.

Los ingresos deben estar desglosados al menos en las siguientes partidas:

- Pagos o compromisos firmes
- Pagos o compromiso contingentes
- Tarifas sombra
- Ingresos de terceras fuentes – tarifas al usuario
- Ingresos de terceras fuentes – arriendos

Los egresos deben estar desglosados al menos en las siguientes partidas:

- Costo operativo
- Costo mantenimiento
- Costo inversión
- Impuestos

Supuestos en el apalancamiento de deuda y capital: los proyectos de APP requieren un componente importante de vigencias futuras y presentan altos niveles de apalancamiento. Esto significa que gran parte de los fondos requeridos para el desarrollo del proyecto son provistos por el sector financiero, por la vía de una deuda bancaria, bonos u otro instrumento financiero, en función del sector que se esté analizando y del nivel de garantía y colaterales que pueda proveer el inversionista privado. No obstante lo anterior, para efectos del análisis del CPP, el nivel de apalancamiento definitivo provendrá de la estructuración del proyecto presentada por el Entidad Ejecutora. Por otro lado, el nivel de deuda que el sector financiero es capaz de poner a disposición del proyecto, tendrá directa relación con la percepción de riesgo que los agentes financieros tengan sobre el mismo: a mayor nivel de financiamiento estatal en la forma de vigencias futuras, menor será la percepción de riesgo sobre el proyecto y mayor será la disposición a prestar fondos de deuda de largo plazo.

Para determinar el apalancamiento adecuado para ser utilizado en el modelo económico-financiero, la aproximación metodológica más precisa es recurrir a entidades financieras, presentar el proyecto en los términos que se desea contratar, y consultar directamente a juicio de tales entidades, cuáles serían las condiciones financieras factibles de ser implementadas. Debe entenderse que, en la medida que sea mayor el aporte de capital propio a un proyecto APP, mayor será el costo para la Entidad Ejecutora. En otras palabras, los pagos por disponibilidad y por uso que la Entidad Ejecutora deberá realizar a la sociedad contratista serán mayores, mientras mayores sean las exigencias de capital propio inicial.

Tasa de descuento: la tasa de descuento corresponde a la estimación que se hace sobre la rentabilidad del proyecto y, por lo tanto, el sector privado exigirá al mismo para participar en él. El costo de capital puede ser expresado como el promedio ponderado del costo de la deuda y del capital propio de los accionistas.

$$WACC = \frac{E}{D + E} (K_e) + \frac{D}{D + E} (1 - T_x)(K_d)$$

Donde:

**WACC:** Promedio Ponderado de Costo de Capital

**E:** Capital de los accionistas

**D:** Deuda

**Ke:** Costo del capital

**Kd:** Costo de la deuda

**Tx:** Tasa de impuestos

### 3.2.3 Cálculo del costo ajustado por riesgo

A partir del modelo económico-financiero se determina el nivel de financiamiento, que se espera será requerido por los agentes privados en la licitación del proyecto.

Costo del riesgo: corresponde exactamente al mismo valor del costo del riesgo determinado en los costos ajustados por riesgo del PPR.

Costo de administración del contrato: corresponde al costo en el que incurre la entidad pública para estructurar, supervisar y controlar el contrato que se establecería con el privado, para desarrollar el proyecto.

Costo del valor presente de los aportes públicos: corresponde al financiamiento estatal, materializado a través de vigencias futuras, el cual se expresa en pagos diferidos prorratedos con el tiempo. Corresponde al flujo de pagos periódicos que el Estado compromete para

solventar la totalidad o parte de los ingresos del contrato APP, de modo tal que satisfaga su condición de equilibrio económico-financiero.

Una vez que se cuenta con el modelo económico-financiero que simula la perspectiva de la sociedad contratista, donde se han alimentado en el mismo todas las variables que se desprenden del diseño del negocio, y se ha determinado la tasa de descuento que se espera el privado exija al proyecto, se calculan al interior del modelo las variables de licitación, para obtener una tasa de descuento resultante en el modelo, igual a la calculada con la metodología MHCP. Los valores de las variables de licitación que resulten de este proceso son los niveles esperables en la modalidad de provisión privada de la infraestructura, determinados en la forma de pagos diferidos. En particular, y como probablemente será en muchos de los casos, si una de las variables de licitación es el nivel de financiamiento requerido, el procedimiento anterior llevará a determinar cuál es el nivel de financiamiento esperable, por parte de la Entidad Ejecutora para el proyecto a implementar.

Costo ajustado total del contrato APP: corresponde a la suma del valor presente del costo del riesgo retenido, más el valor presente de los costos de administración del contrato APP, más el valor presente de la oferta APP.

$$CAPP: RR + CA + OAPP$$

Donde,

**CAPP:** Valor presente del costo ajustado total del proyecto APP

**RR:** Valor presente del costo del riesgo retenido

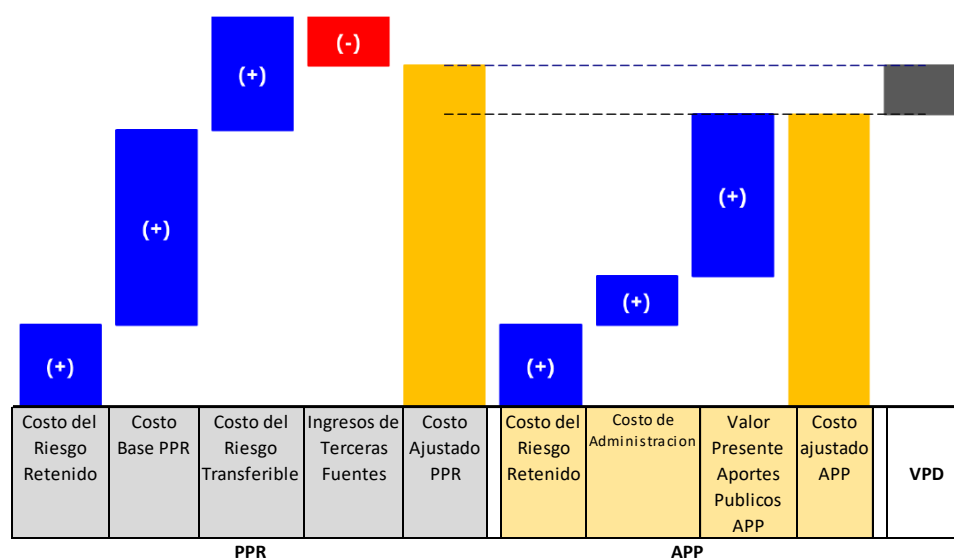
**CA:** Valor presente de los costos de administración del contrato APP

**APP:** Valor presente de los aportes públicos.

### 3.3. Etapa III: estimación del valor por dinero VpD

Es el análisis comparativo de las alternativas y los resultados de estas con sus respectivas conclusiones.

**Figura 4.** Representación gráfica del comparador público-privado con el VPD



Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010). Comparador público privado para la selección de proyectos APP.

El valor por dinero es la diferencia del costo neto ajustado por riesgo, entre la provisión pública y el costo neto de la provisión privada de la infraestructura y los servicios relacionados.

El reporte final que se elabore con los resultados del análisis del proyecto, debe al menos dar cuenta de los siguientes elementos:

- Parámetros y supuestos utilizados

- Descripción clara y precisa del PPR
- Resultados intermedios
- Diseño del modelo de negocio APP
- Valor presente de cada una de las componentes del comprador
- Resultados del análisis de riesgo de acuerdo con la metodología definida en el manual de riesgos
- Principales riesgos retenidos
- Costo de los riesgos retenidos
- Principales riesgos transferidos
- Costo de los riesgos transferidos

#### **4. Resultados**

Se realizó el análisis de los métodos de ejecución del proyecto para cada uno de los actores (Proyecto Público de Referencia PPR y Asociación Público Privada APP), determinando el método más eficiente.

##### **4.1 Estimación del costo total por proyecto público de referencia PPR**

Para el cálculo del costo base, se considera que los costos de inversión que integran los costos de diseño, implementación, construcción y equipamiento alcanzan los 130.000.000.000 COP.

Los costos de explotación que integran los costos de mantenimiento y costos administrativos y operativos del proyecto, durante la etapa estimada de ejecución, alcanzan los 188.957.384.324 COP, sin considerar el costo de financiamiento público que comprenden alrededor de los 45.000.000.000 COP. Adicionalmente, los ingresos de terceras fuentes durante el tiempo

estimado de ejecución, que son 30 años, incluyendo la etapa de construcción y traídos a valor de hoy con la tasa interna de retorno equivalente a 9,13%, ascienden a 144.161.638.577 COP y el costo del riesgo total alcanza los 722.854.657.656 COP; con 225.892.080.518 COP de riesgos a retener, 406.605.744.932 COP de riesgos a transferir y 90.356.832.207 COP de riesgos compartidos.

Al final se suman todos los costos base, todos los riesgos y se les resta el ingreso de terceras fuentes, para alcanzar un total de 899.378.930.071 COP, como resultado del proyecto público de referencia PPR.

**Tabla 8.** Cálculo del PPR

# CÁLCULO DE PPR	
(+) Costos bases	320.685.910.992
(+) Riesgo a retener	225.892.080.518
(+) Riesgo a transferir	406.605.744.932
(+) Riesgo Compartido	90.356.832.207
(-) Ingresos de terceras fuentes	144.161.638.577
<b>Total PPR</b>	<b>899.378.930.071</b>
# COSTOS BASES	
<b>Costos de inversión</b>	
Costo de diseño	4.978.439.745
Costo de implementación (compra de lotes)	1.900.877.684
Costo de implementación (impuestos)	3.628.464.804
Costo de construcción	25.747.484.851

Costo de equipamiento	93.744.732.916
<b>Total costos de inversión</b>	<b>130.000.000.000</b>
<b>Costos de explotación</b>	
Costos de mantenimiento	148.744.138.332
Costos administrativos y operativos	40.213.245.892
<b>Total costos de explotación</b>	<b>188.957.384.224</b>
<b>Mantenimientos mayores y costos de reposición</b>	<b>1.728.526.768</b>
<b>TOTAL COSTOS BASES</b>	<b>320.685.910.992</b>

## #INGRESOS DE TERCERAS FUENTES

### Pasajeros

Pasajeros Villa Santana	5.500
Pasajeros UTP	7.500
Pasajeros Terminal de transporte	1.500
Pasajeros Parque Olaya	2.000
<b>Total Pasajeros Diarios</b>	<b>16.500</b>
Valor por pasaje	1.800
Ingresos diarios	29.700.000



**Ingresos en 30 años por pasajes** **142.523.436.625**

Ingresos Potenciales 1.638.201.952

<b>INGRESOS DE TERCERAS FUENTES</b>	<b>144.161.638.577</b>
-------------------------------------	------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### **4.2 Estimación del costo total por asociación público privada APP**

Para el cálculo de los aportes públicos, se consideró un aporte por parte del municipio del Pereira de 50.000.000.000 COP como iniciativa para realizar el proyecto. El costo total de los riesgos a retener, y compartido una vez analizada la probabilidad de ocurrencia y el riesgo de impacto de cada uno de estos, alcanzan los 316.248.912.725 COP, afectando directamente el cálculo del costo del riesgo total.

El costo de la administración de la APP se estima en 12.436.427.695 COP, considerando los costos para estructurar, supervisar y controlar el contrato a adjudicar. Este costo es estimado durante toda la etapa de ejecución del proyecto y traídos a valor presente, con una tasa interna de retorno del 9,3%.

La estimación del costo total por asociación público privada, una vez sumados los aportes públicos, los riesgos totales y el costo de la administración, alcanzan los 378.685.340.420 COP.

**Tabla 9.** Cálculo del APP

# CÁLCULO DE APP	
(+) Aportes públicos	50.000.000.000
(+) Riesgo a retener	225.892.080.518

(+) Riesgo Compartido 90.356.832.207

(+) Costo de la administración de la

APP 12.436.427.695

<b>Total APP</b>	<b>378.685.340.420</b>
------------------	------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### 4.3 Estimación del valor por dinero VpD

Para cuantificar el Valor por Dinero VpD, se restó el total de la estimación de costo total ajustado por proyecto público de referencia PPR y la estimación de costo total ajustado por asociación público privada APP.

De acuerdo con el resultado positivo alcanzado por un valor de 520.693.589.652 COP de la evaluación del valor por dinero, la realización del proyecto a través de una asociación público privada APP genera valor por dinero; teniendo en cuenta que los costos de realizar el proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo en el municipio de Pereira, a través del esquema tradicional de obra pública PPR, son mayores que los costos de realizar el proyecto mediante una modalidad de participación público privada.

**Tabla 10.** Comparador CPP

#### # COMPARADOR CPP

(+) Proyecto público de referencia (PPR) 899.378.930.071

(-) Asociación público-privada (APP) 378.685.340.420

<b>Diferencial (VPD)</b>	<b>520.693.589.652</b>
--------------------------	------------------------

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 11.** Tasa de descuento

<b>Capital inicial</b>	
Inversión inicial	130.000.000.000
<b>Información Cálculo WACC</b>	
Tasa libre de riesgo	0,16%
Beta Desapalancado	0,87
Prima de mercado	9,49%
Bonos internacionales	5,61%
Riesgo país	5,45%
Ke USD	13,86%
<b>Devaluación Colombia</b>	
Inflación Explícita Colombia	3,00%
10-Year Breakeven Inflation Rate	1,21%
Devaluación Esperada	1,77%
<b># WACC</b>	
Ke	15,88%
Kd	7,0%
Equity	38%

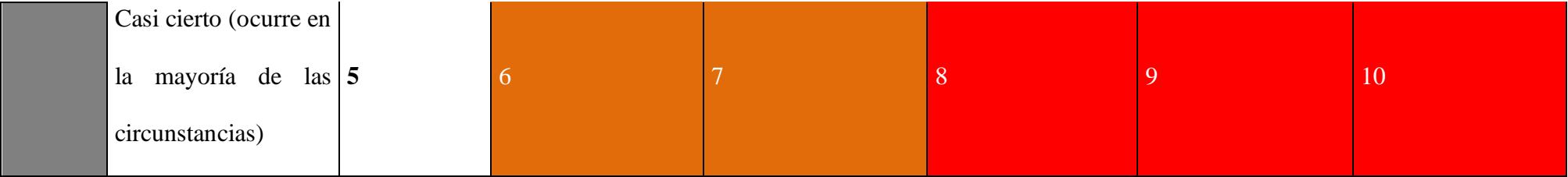
Deuda	62%
Tax	30%
<b>WACC</b>	<b>9,13%</b>

Fuente: Elaboración propia, 2020.

**Tabla 12.** Matriz de evaluación de riesgos del proyecto

IMPACTO					
Calificación Cualitativa	Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendental	Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. Aplicando medidas mínimas se puede lograr el objeto contractual	Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio de las partes	Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente pero aun así permite la ejecución del objeto contractual	Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando la consecución del objeto contractual
	El impacto no representa más del uno por ciento (1%) del valor del contrato	El impacto no representa más del cinco por ciento (5%) del valor del contrato	Genera un impacto sobre el valor del contrato entre el cinco (5%) y el quince por ciento (15%)	Incrementa el valor del contrato entre el quince (15%) y el treinta por ciento (30%)	Impacto sobre el valor del contrato en más de treinta por ciento (30%)

	Categoría	Valoración	Insignificante	Menor	Moderado	Mayor	Catastrófico
			1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	Raro (Puede ocurrir excepcionalmente)	1	2	3	4	5	6
	Improbable (Puede ocurrir ocasionalmente)	2	3	4	5	6	7
	Posible (Puede ocurrir en cualquier momento futuro)	3	4	5	6	7	8
	Probable (Probablemente va a ocurrir)	4	5	6	7	8	9



Fuente: Elaboración propia, 2020

**Tabla 13.** Matriz de valoración de riesgos del proyecto

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
<b>Riesgo durante la Etapa de Diseño y Construcción</b>	La variación entre cualquier estimación efectuada y lo efectivamente requerido en cuanto a las cantidades de obra que resulten necesarias para la consecución de los resultados previstos para las Obras de Construcción.	2	2	4	Bajo	6.023.788.814	6.023.788.814		
	Cualquier afectación incluyendo los costos y los plazos de ejecución de las Obras de Construcción que se derive de las condiciones ambientales, geológicas, climáticas o pluviométricas que acaezcan durante la ejecución del Contrato	3	3	6	Alto	18.071.366.441	18.071.366.441		



RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
	La variación en los precios de mercado de los insumos necesarios para ejecutar las Obras de Construcción, incluido el valor de los equipos, sistemas y programas requeridos.	3	3	6	Alto	18.071.366.441	18.071.366.441		
	Las variaciones en el costo de las Obras de Construcción derivadas de los diseños elaborados por el Asociado, incluyendo los costos necesarios para adecuar, reparar o reconstruir cualquier Obra de Construcción que así lo requiera.	2	2	4	Bajo	6.023.788.814	6.023.788.814		
	Inestabilidad de la obra.	2	3	5	Medio	18.071.366.441	18.071.366.441		

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
<b>Riesgo Comercial o de Demanda</b>	La demanda del proyecto es menor o mayor que la proyectada	3	4	7	Alto	36.142.732.883	36.142.732.883		
	La imposibilidad de cobrar tarifas, tasas por la prestación del servicio, y derechos, entre otros, por factores de mercado, por impago y/o evasión de esta.	2	4	6	Alto	36.142.732.883	18.071.366.441	18.071.366.441	36.142.732.883
<b>Riesgo Operacional y</b>	La variación en los precios de mercado de los insumos necesarios para realizar las actividades de mantenimiento.	3	3	6	Alto	18.071.366.441	18.071.366.441		
	La variación en los precios de la mano de obra, insumos, bienes, equipos, servicios o cualquier otro recurso necesario para la prestación del servicio	2	3	5	Medio	18.071.366.441	18.071.366.441		

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
de Mantenimiento	Interrupción de la operación por acto u omisión del operador	2	3	5	Medio	18.071.366.441	18.071.366.441		
Riesgos Financieros	El riesgo de consecución de financiación.	3	5	8	Extremo	72.285.465.766	72.285.465.766		
	El riesgo de las condiciones financieras (plazos, tasas, comisiones).	2	4	6	Alto	36.142.732.883	36.142.732.883		
	El riesgo de demora en el pago de las vigencias.	3	3	6	Alto	18.071.366.441	9.035.683.221	9.035.683.221	18.071.366.441
Riesgo Cambiario	El riesgo cambiario consiste en la afectación de los flujos del Proyecto, debido a que sus ingresos y egresos están denominados o dependen del comportamiento de la tasa de cambio	2	4	6	Alto	36.142.732.883	36.142.732.883		

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
	frente a monedas diferentes al Peso colombiano								
<b>Riesgos Regulatorios</b>	Posibles cambios en la legislación colombiana (incluyendo la legislación tributaria y cambiaria), cambios regulatorios o reglamentarios que teniendo relación directa y específica con el objeto contractual y siendo previsibles, afecten la ejecución del Proyecto	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Alto</b>	72.285.465.766		72.285.465.766	

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
<b>Riesgos de Fuerza Mayor</b>	Estos riesgos se refieren al impacto adverso que sobre la ejecución y/u operación del Proyecto tengan los desastres naturales (son los eventos causados por la naturaleza sin la intervención o voluntad del hombre, que, aunque pudieran ser previsibles por su frecuencia o diagnóstico están fuera del control de las partes). Estos incluyen terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros.	2	3	5	Medio	18.071.366.441	18.071.366.441		

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
	Estos riesgos se refieren de manera exclusiva al daño emergente derivado de actos de terrorismo, tomas de grupos insurgentes, motines, guerras o eventos que alteren el orden público, o efectos derivados de la acción de las autoridades para repeler estas situaciones, o hallazgos arqueológicos, de minas o yacimientos.	2	4	6	Alto	36.142.732.883		36.142.732.883	
Riesgo Predial	Este riesgo está asociado al costo de los predios, a su disponibilidad oportuna y a la gestión necesaria para la adquisición. El riesgo surge de la necesidad de	2	5	7	Alto	72.285.465.766		72.285.465.766	

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
	disponer de predios para el desarrollo de los proyectos								
<b>Riesgos Ambientales</b>	Consisten en los efectos sobre el Proyecto de situaciones que lo puedan afectar en su ejecución, relacionados con las obligaciones que emanan de las licencias ambientales, de los planes de manejo ambiental, de las condiciones ambientales, ecológicas o sociales exigidas y de la evolución de las tasas retributivas y de uso del agua	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Medio</b>	36.142.732.883	18.071.366.441	18.071.366.441	36.142.732.883

RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO									
IDENTIFICACIÓN		EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
		Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
<b>Riesgos Tecnológicos</b>	Consisten en el advenimiento de nuevos desarrollos tecnológicos o estándares u obsolescencia tecnológica que deben ser tenidos en cuenta para la debida prestación de los servicios	3	4	7	Alto	36.142.732.883	36.142.732.883		
<b>Riesgo Social o Político</b>	El riesgo soberano o político se refiere a diferentes eventos de cambios de ley, de situación política o de condiciones macroeconómicas que tengan impacto negativo en el proyecto, como por ejemplo, riesgos de repatriación de dividendos y/o convertibilidad de divisas.	2	2	4	Bajo	6.023.788.814	6.023.788.814		



RIESGOS ASOCIADOS AL PROYECTO								
IDENTIFICACIÓN	EVALUACIÓN				VALORACIÓN			
	Probabilidad	Impacto	Valoración del Riesgo	Categoría	Valoración Económica del Riesgo	Riesgo Transferido	Riesgo Retenido	Riesgo Compartido
TOTAL					632.497.825.449	406.605.744.932	225.892.080.518	90.356.832.207

Fuente: Elaboración propia, 2020.

## 5. Discusiones

Realizado el análisis financiero del ambicioso proyecto del transporte de pasajeros por cable aéreo en el municipio de Pereira (Risaralda), se identifica lo siguiente: la fase inicial de construcción requirió 130.000'000.000 COP, la cual no contempla dentro de esta inversión la operación del proyecto, como los gastos y costos administrativos, ni la depreciación y reposición de equipos. Además, realizamos un análisis basándonos en la metodología CPP (Comparador Público Privado), donde se hace una valoración del proyecto por medio de la metodología PPR (Proyecto Público de Referencia) y se compara con el modelo APP (Asociación Público Privada), reflejando que el modelo PPR es más costoso que el modelo APP, y evidenciándose que el Estado invertirá en un proyecto en donde no podrá alcanzar su punto de equilibrio ni en 30 años, limitando recuperar los 130.000'000.000 COP de la inversión inicial.

Proyectamos la ejecución del proyecto en una línea de tiempo de 30 años, en donde observamos que el funcionamiento general del transporte de pasajeros por cable aéreo en el municipio de Pereira, requiere de un presupuesto de más de 800 mil millones de pesos, siendo esta cifra el valor de una sola fase del Megacable; por lo tanto, es mejor replantear el proyecto y adoptar un modelo de financiación diferente, como puede ser el modelo APP, permitiendo que el proyecto sea administrado por un privado, brindando así la oportunidad de recibir al municipio de Pereira los dividendos del proyecto.

## **6. Recomendaciones**

Para proyectos futuros similares a este, lo recomendable es la realización de un comparador público privado, antes de tomar cualquier decisión, eso demostrará si es viable el proyecto y cuál medio de financiación es el más adecuado. También revisar a profundidad el público al que va dirigido el proyecto, porque estos proyectos de cables aéreos definen la cantidad de personas diarias que utilizarán el servicio y con ese dato se puede identificar el monto máximo de ingreso monetario, en escenarios posibles que tendrá el proyecto; partiendo de esa base, se puede identificar el flujo de caja que podría tener el proyecto e identificar el retorno del total de la inversión.

Para estos proyectos de infraestructura que requieren de gran inversión de capital, lo ideal es que el proyecto sea dirigido a la mayor parte de la población donde se va a realizar la infraestructura, pues se vuelve muy limitado el ingreso cuando solo va dirigido a un 30% de la población o a un solo sector.

Inclinar la decisión por el modelo APP en la mayoría de los casos es lo más viable, dado que puede ser potenciado con estándares de calidad, gracias a la experiencia, conocimientos y tecnología por parte del sector privado en el manejo de estos proyectos; además de mejorar la competitividad y calidad del servicio.

La óptima distribución de los riesgos inmersos en el proyecto bajo la metodología APP, es otra de las grandes ventajas para el ente público, dado que la gran mayoría de estos son transferidos al privado, algunos son compartidos y muy pocos son los asumidos por la entidad estatal. Caso contrario ocurre si se hace por vía del PPR, donde el municipio es el responsable 100% de los riesgos del proyecto.

Cuando se requiere de un proyecto de infraestructura, a las entidades oficiales se les califica con base a su nivel de riesgo como municipio y se calcula una tasa de interés considerable. Si es el APP el que requiere la financiación, podrán negociar una mejor tasa de interés con las entidades bancarias.

Recomendamos a los gobernantes de Pereira revisar la forma de financiación elegida con el proyecto Megacable, debido a que es más viable adoptar un modelo APP. Se evidencia que el método de financiación que se está adoptando en este momento, que es PPR, no es el adecuado, porque se descapitaliza y se endeuda el municipio en un largo período de tiempo, en un proyecto que solo beneficiará a 16.500 personas del total de la población del municipio de Pereira, que es de 409.670 habitantes.

## 7. Conclusiones

De acuerdo con el análisis de este trabajo, los supuestos incorporados con base en la información disponible y el estado del arte de este tipo de análisis, identificamos que la aplicación del comparador público privado CPP en el proyecto de transporte de pasajeros por cable aéreo en el municipio de Pereira, es determinante para identificar cuál de los métodos de financiación es más efectivo para la ejecución del proyecto.

El método de financiación elegido por el municipio ha sido PPR para la ejecución del proyecto, pero este método no genera valor por dinero VpD durante el tiempo de operación, debido a que el municipio estaría incurriendo en los gastos de operación, administración, reposición y todos los riesgos que se deriven del proyecto, incrementando el valor del mismo en un 137% en comparación al método APP; es decir, requiere \$769.378.930.071 adicionales de capital en el método actual. En este caso, el método de financiación por APP es el más factible y financieramente viable, porque genera VpD de \$520.693.589.652 y una diferencia del 137% menos, respecto al valor total de la inversión en el método APP, este valor porcentual se refiere al valor que se debe cubrir por los riesgos derivados del proyecto.

Por otro lado, el método de financiación APP permite que la administración, operación y mantenimiento del transporte de pasajeros por cable aéreo, sean más eficientes y efectivos por cuenta del respaldo generado por la entidad privada, dado que:

- El mantenimiento en el método PPR es más lento en el proceso de ejecución, debido a que cualquier necesidad debe ser contratada por métodos de contratación pública (licitaciones), las cuales tienen unos tiempos estimados para subsanar la necesidad, y estos tipos de transporte requieren atención inmediata y no pueden permitir demoras en la operación.

- Interés por préstamos bancarios
- Contratación ágil y directa.

El proyecto Cable Aéreo del Municipio de Pereira se está ejecutando bajo un método financiero que no considera las implicaciones financieras que conllevarían a un detrimento patrimonial del municipio, pues el compromiso presupuestal de vigencias futura para la operación del Megacable, dentro de los próximos años es de \$769.378.930.071, siendo más elevado respecto a la financiación por vía APP. Por otro lado, el método de financiación PPR lleva a que el municipio se descapitalice, desembolsando en recursos propios un saldo de \$50.000 millones de pesos y, además, debe adquirir una deuda con intereses en una entidad financiera de \$80.000 millones de pesos, solo en la inversión del proyecto, sin considerar que este tipo de métodos de financiación dentro del plan no generan valor y se requerirá de más inversión para su funcionamiento.

Los ingresos por medio de tickets, dirigidos solo a cubrir la inversión inicial, no alcanzaría a cubrir el valor en 30 años, dado que los primeros 12 años se deben pagar los intereses y los abonos a la deuda contraída y, luego de ese período de tiempo, las utilidades no son significativas anualmente.

Es mejor realizar la inversión del Megacable por medio de un tercero (APP), experto en el tema, donde la entidad solo desembolse los 50 mil millones y el privado sea el encargado de toda su operación; hasta se puede considerar pagos futuros dentro de las próximas vigencias como apoyo al proyecto, lo cual generaría bienestar y desarrollo para la ciudad.

## Referencias bibliográficas

- Banco Interamericano de Desarrollo, BID (2018). *Asignación de riesgos en contratos de Asociaciones Público-Privadas (APPs) en infraestructura de transporte: Consideraciones sobre América Latina y el Caribe*. Recuperado el 20 de julio de 2020, de [https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Asignacion\\_Riesgos\\_finalRF.pdf](https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Asignacion_Riesgos_finalRF.pdf)
- Concejo Municipal de Pereira (2017). *Acuerdo Número Tres (3) de 2017*. Recuperado el 28 de marzo de 2020, de <https://www.concejopereira.gov.co/es/idocumentos/ver/2113/eyJ0aXBvIjowLCJxIjoilIwiaW5pdEZYb20iOjAsImYiOiIyMDE3In0=/>
- Congreso de la República (1993). *República de Colombia Ley 80 de 1993*, (octubre 28). Recuperado el 05 de mayo de 2020, de [http://www.esu.com.co/esu/images/Descargables/PDF/Normograma2/leyes/Ley\\_80\\_1993.pdf](http://www.esu.com.co/esu/images/Descargables/PDF/Normograma2/leyes/Ley_80_1993.pdf)
- Chen, C., Chen, P. & Wang, Q. (2017). *Comparing the Efficiency of Public-Private Partnerships with the Traditional Procurement: Based on the Chengdu, No. 6. Water Plant B*. pp 487-501. Recuperado el 06 de junio de 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/311995160\\_Comparing\\_the\\_Efficiency\\_of\\_Public-Private\\_Partnerships\\_with\\_the\\_Traditional\\_Procurement\\_Based\\_on\\_the\\_Chengdu\\_No\\_6\\_Water\\_Plant\\_B](https://www.researchgate.net/publication/311995160_Comparing_the_Efficiency_of_Public-Private_Partnerships_with_the_Traditional_Procurement_Based_on_the_Chengdu_No_6_Water_Plant_B)
- Departamento Nacional de Planeación, DNP (2011). *Participación Privada en*

*Infraestructura - PAPP*. Recuperado el 28 de marzo de 2020, de

<https://www.dnp.gov.co/programas/participacion-privada-y-en-proyectos-de-infraestructura/Paginas/participacion-privada-en-Infraestructura-PAPP.aspx>

Departamento Nacional de Planeación, DNP (2016). Asociaciones Público Privadas –APP – en Infraestructura en Colombia. *Presentaciones APPs*, 86. Retrieved from

<https://www.dnp.gov.co/programas/participacion-privada-y-en-proyectos-de-infraestructura/asociaciones-publico-privadas/Paginas/presentaciones.aspx>

Departamento Nacional de Planeación, DNP (2019). *Transporte público de calidad, con tarifas asequibles y más seguro, reto en movilidad urbana del PND 2018-2022*.

Recuperado el 28 de marzo de 2020, de <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Transporte-publico-de-calidad-reto-en-movilidad-urbana-del-Plan-Nacional-de-Desarrollo.aspx>

El Congreso de Colombia (2012). *Ley 1508 del 10 de enero de 2012* (1508), 14. Recuperado el 06 de mayo de 2020, de [www.presidencia.gov.co](http://www.presidencia.gov.co)

Gatti, S., & Della Croce, R. (2014). Financing infrastructure – International trends. *OECD Journal: Financial Market Trends*, 2014(1), pp. 123–138. Recuperado el 12 de mayo de 2020, de <https://doi.org/10.1787/fmt-2014-5jxvpb4jfrf1>

Hinojosa, S. A. (2010). *Un Indicador De Elegibilidad Para Seleccionar Proyectos De Asociaciones Público-Privadas En Infraestructura Y Servicios*, pp. 1–127. Recuperado el 30 de marzo de 2020, de

[https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6278/Un indicador de elegibilidad para proyectos de Asociaciones Público Privadas en infraestructura y servicios.pdf?sequence=1](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6278/Un%20indicador%20de%20elegibilidad%20para%20proyectos%20de%20Asociaciones%20P%C3%BAblico%20Privadas%20en%20infraestructura%20y%20servicios.pdf?sequence=1)



- Instituto de Ciencia Política Hernán Echavarría Olózaga (2012). *ASOCIACIONES PÚBLICO-PRIVADA LEY 1508 DE 2012*. Recuperado el 05 de junio de 2020, de <http://bit.ly/AfptWO>
- Khan, A., Ahmed, S., & Paul, S. (2017). *Factors affecting employees motivation towards employees performance*, pp. 711–723. Recuperado el 31 de marzo de 2020, de [https://www.researchgate.net/publication/318163567\\_Factors\\_Affecting\\_Employee\\_Motivation\\_Towards\\_Employee\\_Performance\\_A\\_Study\\_on\\_Banking\\_Industry\\_of\\_Pakistan](https://www.researchgate.net/publication/318163567_Factors_Affecting_Employee_Motivation_Towards_Employee_Performance_A_Study_on_Banking_Industry_of_Pakistan)
- Lozano, G. (2017). *Las asociaciones público-privadas: una oportunidad de crecimiento y desarrollo económico y social*, 23, p. 17. Recuperado el 30 de marzo de 2020, de <https://revistas.uexternado.edu.co/index.php/diver/article/view/5103>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (2010). *Norma Técnica: Comparador público-Privado para la selección de proyectos APP*. Recuperado el 04 abril de 2020, de <https://library.pppknowledgelab.org/documents/4245/download>
- Sánchez, R. J., Lardé, J., Chauvet, P., & Jaimurzina, A. (2017). Inversiones en infraestructura en América Latina. Tendencias, brechas y oportunidades. *CEPAL. Serie Recursos Naturales e Infraestructura*, (187), pp. 1–94.
- Serrano, J. (2010). Financiamiento de infraestructura de transporte \* Financing Transportation Projects. *Revista de ingeniería Universidad de los Andes* (32), pp. 108-116. Recuperado el 12 de abril de 2020, de <http://www.scielo.org.co/pdf/ring/n32/n32a15.pdf>